

# 土壌水分環境が植物群落の分布におよぼす影響について (1)

## — 2・3の広葉樹種の水分消費と物質生産 —

九州大学農学部 玉 泉 幸一郎  
 須 崎 民 雄  
 矢 幡 久

### 1. はじめに

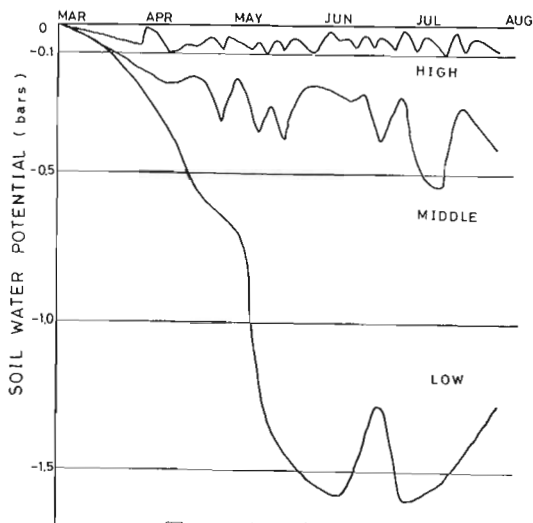
植物群落の分布を規制する要因、とりわけ大気候下での地域的分布を説明する上地的要因の一つとして土壌水分がある。土壌水分要因に反応して群落分布が決まるとすると、群落構成種についてその水分特性を明らかにする必要がある。

水分環境と樹木の適応性は乾燥抵抗性としてとらえることが多いが、分布の観点からは耐湿性も考えられるので、ここでは、樹木の水分消費と、物質生産との関係、すなわち水分利用効率を、暖帯林構成群の 2.3 の種を用いて比較検討を行ない、土壌水分環境の変動と適応の関係からその分布を考察することとした。

### 2. 材料と方法

材料はやや乾生な樹種として、スダジイ・マテバシイ、やや湿生な樹種として、タブノキ・シロダモ・ケヤキの鉢植え苗を用い、1976年1月中旬に水分調節のある程度可能な大型コンクリートポットに植え込み、3月上旬より水分の調整を始めた。調整はコンクリートポットの水位を調節することで行ない、水分含量の多い区より、多・中・少区とした。土壌水分は深さ15 cmの地点について、テンシオメーターと採土法により測定した。図一に土壌水分の変化を示す。1976年8月、約1ヶ月間光合成速度と蒸散速度の測定を行なった。試料苗は測定前日にポットより鉢ごと掘り取り十分灌水し一昼夜置いた後測定に用いた。測定には春伸び葉(ケヤキでは枝の先より7~9番目の葉)のうち1枚を着生のまま用いた。光合成速度、蒸散速度の測定には、それぞれ赤外線ガス分析装置、熱電対湿度計を用いた。測定条件は、葉温30℃、照度31 K lux、同化箱内流量2 l / minであった。水分利用効率の計算には次式を用いた。 $R_{H_2O} = (W_i - W_a) / T$  ( $R_{H_2O}$ : 水蒸気拡散抵抗,  $W_i$ : 葉面に対する水蒸気密度,  $W_a$ : 同化箱内の水蒸気密度,  $T$ : 蒸散速度)  $R_{CO_2} = CO_2 \text{ a tm} / P$  ( $R_{CO_2}$ :  $CO_2$  拡散抵抗,  $CO_2 \text{ a tm}$ : 同化箱内  $CO_2$  濃度,  $P$ : 光合成速度)  $W \cdot U \cdot E \cdot = R_{H_2O} / R_{CO_2}$  ( $W \cdot U \cdot E \cdot$ : 水分利用効率) また、葉肉

抵抗は  $CO_2$  拡散抵抗から、水蒸気の葉面境界抵抗、気孔抵抗に拡散係数の比 (1.7) を乗じた値を減じて求めた。



図一 処理区の土壌水分の変化

### 3. 結果と考察

#### 1) 光合成速度および蒸散速度

図2に光合成速度と蒸散速度を示す。光合成速度は  $CO_2$  300 ppm 蒸散速度は飽差6 mm Hgの条件下に補正してある。光合成速度を樹種について比較するとケヤキは他の樹種よりも高い値を示した。これは、落葉広葉樹と常緑広葉樹の違いと考えられる。多・中・少区で比較すると、スダジイを除いて多区と少区はほとんど変わらなかった。スダジイは多区で高い値を示し、中・少区で低い値を示した。このことより、スダジイは土壌水分に対し敏感な反応を示す種であると思われる。蒸散速度を樹種について比較すると、ケヤキは他の種より高い値を示しこのことも、落葉広葉樹の特性として考えられる。多・中・少区の比較では、ケヤキ・タブノキは、多区と少区でほとんどかわらず、スダジイ・マテバシイ・シロダモは多区より少区にかけて減少の傾向にあり、スダジイ・シロダモでは顕著であった。このことは、水分消費の面で現われる乾燥抵抗

だと考えられる。なお、中区で光合成速度・蒸散速度とも減少の傾向がみられたのは、この区が新葉展開期の5月上旬に風の害を受けた影響かと思われる。

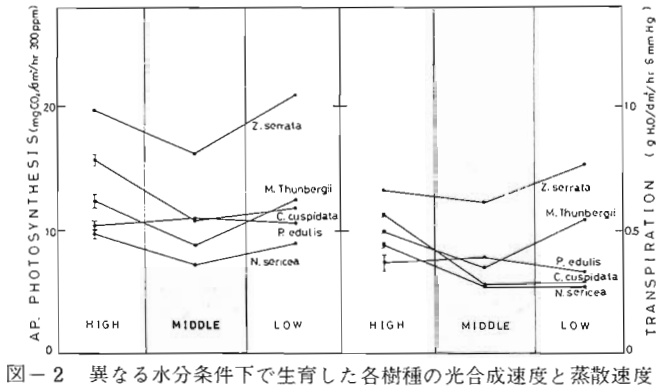


図-2 異なる水分条件下で生育した各樹種の光合成速度と蒸散速度

2) 葉肉抵抗

葉肉抵抗は気孔抵抗が一定とすれば、この値が小さい程水分消費に対してCO<sub>2</sub>のとり込みは容易となる特性値である。図-3に示すように、多・中・少区を通じてシロダモ・タブノキ・マテバシイ・スダジイ・ケヤキの順であり樹種間の差は大きかった。多・中・少区の比較では少区で若干小さくなる傾向が見られ、土壌の乾燥に対して適応する傾向にあることがわかった。

3) 水分利用効率

水分利用効率とは、水蒸気の移動率に対するCO<sub>2</sub>の

移動率の比であり高い値ほど、CO<sub>2</sub>のとり込みに対して水の消費が少いことを意味し、水分経済の立場からは有利であると考えられる。図-4に掲げた各樹種の効率をみると、多区では、ケヤキ・マテバシイ・スダジイ>タブノキ・シロダモの傾向であり、少区では、スダジイ>シロダモ>マテバシイ>ケヤキ>タブノキの順であった。多区では樹種間に大きな差はみられなかったが、少区ではかなり大きな差がみられた。WUENSCHER<sup>1)</sup>らによると、同一条件下で生育させた樹種間の効率を比較すると乾燥樹種は湿性樹種より高い値を示すという。今回の結果では、スダジイ・シロダモのように水の十分ある条件下で生育した場合効率は他の樹種とあまり変わらないが、乾燥地で高くなる樹種や、湿・乾地でほとんど変わらない樹種の存在することがわかった。このことは、水分環境への適応性に種間差が存在することを示している。この結果を現実の分布と照合するとスダジイは谷あいより尾根筋まで分布域が広く、マテバシイも乾燥地まで分布するのに対して、タブノキ・ケヤキは水分の豊富な地域に分布するなど現実の分布の部分的説明が可能である。ただしシロダモは湿性植物とされるが、乾燥適応性は高い傾向がみられた。今回の実験は十分灌水して測定しており乾燥時での反応は衰わっていないので今後この点について明らかにしていく必要がある。今回の実験から、水分環境への適応性に種間差があり、それは種の分布に大きな影響を与えているのではないかと推察された。

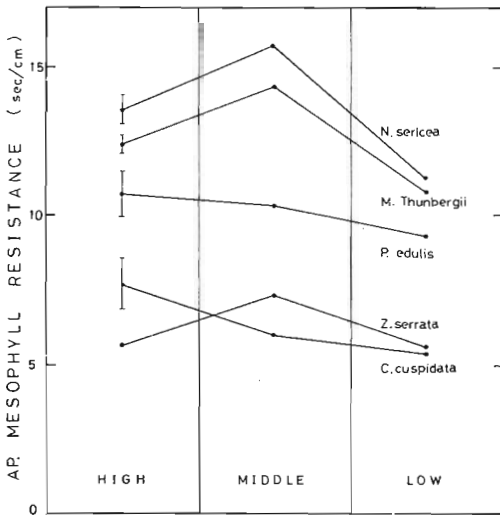


図-3 異なる水分条件下で生育した各樹種の葉肉抵抗

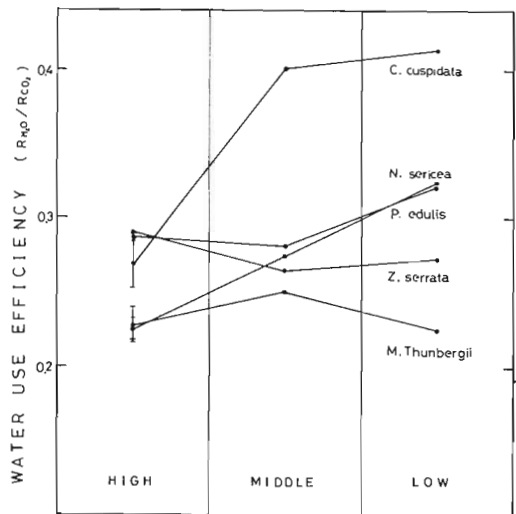


図-4 異なる水分条件下で生育した各樹種の水分利用効率

引用文献

(1) WUENSCHER, J.E. et al. [Ecol. 52(6), 1016-23, 1971